

O CABELO COMO MATRIZ ANALÍTICA PARA O EXAME TOXICOLÓGICO DE MOTORISTAS PROFISSIONAIS NA LEI N° 13.103/15

HAIR AS AN ANALYTICAL MATRIX FOR THE TOXICOLOGICAL EXAMINATION OF PROFESSIONAL DRIVERS IN LAW 13.103/15

Sacha Testoni Lange¹, Renan de Santi Pazzim¹, Maria Madalena Gabriel², Ricardo Wagner²

1 - Alunos do curso de Farmácia da Universidade Federal do Paraná

2 - Professores de Toxicologia, Departamento de Análises Clínicas, Curso de Farmácia da Universidade Federal do Paraná

Autor para correspondência: ricardo.wagner@ufpr.br

RESUMO

O uso de cabelo e pelo como amostras biológicas tem ganhado cada vez mais destaque na detecção de drogas. Suas vantagens como facilidade de transporte, coleta não invasiva e larga janela de detecção tornam essa matriz biológica perfeita para o uso nos exames toxicológicos. O transporte rodoviário é predominante no Brasil, e dentro disso, estão as extensas jornadas de trabalho as quais os motoristas estão sujeitos. Com isso, os caminhoneiros começaram a exigir melhores condições de trabalho, e para este fim foi criada em 2015, a Lei nº 13.103/15, conhecida como Lei dos Caminhoneiros. Além disso, a Portaria nº 116 de 13/11/2015 do Ministro de Estado do Trabalho e Previdência Social, regulamenta os exames toxicológicos de motoristas profissionais no país. Para a detecção dessas drogas, devem ser realizados procedimentos como, amostragem, segmentação, descontaminação, extração e *clean-up* para posterior utilização dos métodos de detecção que incluem imunoensaios, cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-MS) e cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas (LC-MS). Neste trabalho foi realizada uma revisão dos principais pontos envolvidos nesta lei, a utilização do cabelo e pelos como amostras biológicas, suas vantagens, desvantagens e métodos de análises utilizados.

Palavras-chave: Cabelo, Toxicologia, Motoristas profissionais, Exame toxicológico.

ABSTRACT:

The use of hair and body hair as biological sample has gained even more space over the years on detection of drugs. These advantages, such as easy transportation, non-invasive collect and a large detection window made these samples perfect for the toxicological exams. The road transport is the most used in Brazil, and within that, are the long work journeys. From this, truck drivers started to demand better work conditions, so in 2015, it was created the Law No. 13.103/15, known as "The truck drivers law". Besides that, the Ordinance No. 116 of 13/11/2015 was created by the Minister of State of Work and Social Security, which regulates the toxicological exams of professional drivers in the country. For the detection of these drugs, procedures are carried out, such as sampling, segmentation, decontamination, extraction and clean-up to further utilization of detection methods that includes immunoassays, gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS) and liquid chromatography/mass spectrometry (LC/MS). On this paper, a review of the main points of

the ordenance was made, the use of hair and body hair as biological samples, its advantages, disadvantages and methods to perform the analyses.

Key-words: Hair, Toxicology, Professional drivers, Toxicological analysis.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho dos motoristas profissionais é imprescindível para a concretização de uma série de atividades no campo industrial brasileiro. Em um estudo com 91 motoristas profissionais em Minas Gerais foi constatado que estes trabalham cerca de 12h por dia e dormem cerca de 5h por dia. Para suportar essa jornada extensa de trabalho buscam substâncias estimulantes como as anfetaminas, cocaína e outras drogas ilícitas e lícitas. No mesmo estudo, 66% afirmaram fazer uso de anfetaminas durante as viagens e afirmam conseguir as substâncias em postos de combustíveis, drogarias e nas próprias empresas de transporte (NASCIMENTO; NASCIMENTO; SILVA, 2007).

Diante de uma situação como a explicitada por este estudo, houve uma paralisação dos caminhoneiros em fevereiro de 2015, onde as principais reivindicações eram de cunho econômico e trabalhista. Esta greve trouxe uma grande crise de abastecimento no país e para evitar uma grande crise, o governo criou e sancionou a Lei n° 13.103 em 2 de março de 2015, também conhecida como lei dos caminhoneiros (NARCISO; MELLO, 2017; BRASIL, 2015). Esta legislação, que entrou em vigor no dia 17 de abril do mesmo ano, procurou estabelecer melhores condições de trabalho para motoristas profissionais que realizam transportes de passageiros e/ou cargas.

A lei estabelece que pessoas que desejam obter a carteira nacional de habilitação (CNH) das classes C, D e E ou renovar as habilitações já existentes devem ser submetidas a exames toxicológicos que constam nesta lei (BRASIL, 2015).

Dentro do campo das análises toxicológicas, existem diversos tipos de amostras, sendo as mais conhecidas a urina e o sangue (COSTA, 2008). Conforme estabelecido pela portaria n° 116 de 2015 do Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS), os laboratórios, que são credenciados pelo DETRAN, devem realizar o exame com janela de detecção mínima de 90 dias e para tanto devem utilizar cabelos ou outros pêlos corporais como amostra, pois é a única matriz que permite este tipo de *screening* com a janela de detecção definida pela lei (BRASIL, 2015). Desta forma, neste artigo foi feita uma revisão dos principais pontos contidos nesta lei sob o ponto de vista toxicológico, como a matriz biológica, as drogas que são pesquisadas e os métodos de análise que são utilizados.

2. A LEI N° 13.103/15

Sancionada em março de 2015, a Lei N° 13.103 dispõe sobre o exercício da profissão de motorista e disciplina sobre a jornada de trabalho e o tempo de direção do motorista profissional. Para isto, versa que os motoristas profissionais a que se trata a lei são aqueles de transporte rodoviário de passageiros e transporte rodoviário de cargas. Além disso, versa sobre acesso gratuito dos profissionais a programas de formação, obrigações do empregador, garantia de tratamento pelo Sistema Único de Saúde brasileiro àqueles com dependência de substâncias psicoativas, tempo de espera (sendo estes o tempo que o motorista deve esperar para carga e descarga), horas de repouso de acordo com o tempo de viagem e proibição ao motorista de dirigir por mais de 5 (cinco) horas e meia ininterruptas (BRASIL, 2015).

A sua promulgação trouxe alterações importantes na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), destacando-se a realizada no artigo 168 parágrafos 6 e 7, onde fica determinado que motoristas profissionais devem se submeter a exames toxicológicos, de larga janela de detecção para uma variedade de substâncias que causem dependência ou comprometam sua habilidade de direção, previamente à admissão ou por ocasião de desligamento (BRASIL, 1943; BRASIL, 2015).

Os exames toxicológicos dos quais fala a norma são regulamentados pela portaria n° 116, de 13 de novembro de 2015, do Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS), onde fica estabelecido que os testes deverão ter janela de detecção mínima de 90 (noventa) dias, utilizando cabelos ou outros pêlos corporais como amostra biológica. Os exames podem ser realizados em regime de livre concorrência, pelos laboratórios credenciados pelo Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN, nos termos das normas do Contran. A reprovação no exame resulta em suspensão do direito de dirigir por três meses (BRASIL, 2015).

Segundo a portaria, cabe aos laboratórios emitir um laudo detalhado e relatório médico realizado por um médico revisor com validade de 60 dias, atestando a presença ou ausência de pelo menos os seguintes grupos de drogas: canabinóides, cocaína, opióides e a anfetamina e seus derivados (BRASIL, 2015). As substâncias específicas e seus valores de *cut-off* estão apresentados na TABELA 1.

Tabela 1 - Substâncias e valores de *cut-off*, segundo Portaria nº 116/2015 do MTPS.

SUBSTÂNCIAS	TRIAGEM	CONFIRMAÇÃO
ANFETAMINAS		
Anfetamina	200 ng/g	200 ng/g
Metanfetamina	200 ng/g	200 ng/g
MDMA	200 ng/g	200 ng/g
MDA	200 ng/g	200 ng/g
Anfepramona	200 ng/g	200 ng/g
Femproporex	200 ng/g	200 ng/g
Mazindol	500 ng/g	500 ng/g
CANABINOIDES		
THC	50 ng/g	-
THC-COOH	0,2 ng/g	0,2 ng/g
COCAÍNA		
Cocaína	500 ng/g	500 ng/g
Benzoilecgonina	50 ng/g	50 ng/g
Cocaetileno	50 ng/g	50 ng/g
Norcocaína	50 ng/g	50 ng/g
OPIOIDES		
Morfina	200 ng/g	200 ng/g
Codeína	200 ng/g	200 ng/g
Heroína	200 ng/g	200 ng/g

FONTE: Adaptado de portaria Ministério do Trabalho e Previdência Social - MTPS Nº 116 DE 13.11.2015 (BRASIL, 2015).

Para a realização dos exames, é dever do laboratório coletar duas amostras seguindo os procedimentos de cadeia de custódia indicados, onde uma será utilizada para

marcha analítica completa com triagem e confirmação, e a outra para armazenamento por no mínimo 5 anos, visto que é assegurado ao trabalhador o direito de contestar os resultados e exigir uma contraprova a qualquer momento (BRASIL, 2015).

3. ANÁLISE TOXICOLÓGICA E TIPOS DE AMOSTRA

Como definição, a toxicologia é a ciência que utiliza o efeito adverso produzido pelas substâncias químicas a partir da interação com organismos vivos, como objeto de estudo. Assim, irá abranger as propriedades físicas e químicas dos agentes tóxico e seus efeitos fisiológicos e/ou comportamentais (MOREAU, 2008). Já as análises toxicológicas têm como objetivo principal identificar, determinar a concentração de toxicantes e/ou metabólitos e relacionar com os efeitos tóxicos produzidos no organismo (BORDIN et al., 2015).

As análises toxicológicas podem ter várias finalidades, e para serem realizadas com sucesso, cabe ao analista escolher o procedimento analítico adequado para o isolamento do analito da matriz, identificar e/ou quantificar um toxicante específico ou seu produto de biotransformação (MOREAU, 2008).

Além disso, é necessário constatar a presença de substâncias tóxicas e a ausência de outras substâncias relevantes dentro de limites razoáveis, de modo a realizar uma análise que permita confiabilidade e interpretação de seus resultados (MOREAU, 2008).

A investigação toxicológica inclui a obtenção do histórico do caso e amostragem, a análise toxicológica e a interpretação dos resultados (CABRERA, 2013). Assim, dentro da toxicologia, para a identificação das substâncias ditas tóxicas (como praguicidas, produtos de uso doméstico e industrial, fármacos de abuso etc.), utilizam-se diversas amostras biológicas. Essas podem estar presentes em matrizes complexas, assim, para a escolha da matriz, uma série de fatores são levados em consideração (MOREAU, 2008). Estes se relacionam com a natureza, a integridade da amostra que será submetida à análise, o tipo de investigação (*ante-mortem* e *post-mortem*), o tipo de coleta, as considerações analíticas e a interpretação do resultado (BORDIN et al., 2015).

Segundo Costa (2008), as amostras biológicas são classificadas em convencionais e não-convencionais. As convencionais são urina e sangue, as amostras não convencionais, também chamadas de alternativas, são o ar exalado, saliva, cabelo, unhas, suor, conteúdo gástrico, mecônio, humor vítreo, fígado, cérebro, entre outros órgãos.

Dentre as amostras convencionais, primeiramente, temos a urina. A urina se mostra como amostra extremamente tradicional, e consiste em um ultrafiltrado do sangue, composta

principalmente por água, e em estados patológicos, apresenta níveis baixos de proteína e lipídeos. Além disso, apresenta concentrações elevadas de xenobióticos e/ou seus produtos de biotransformação, e em média, um indivíduo produz cerca de 1200 mL de urina, que é vantajoso para as análises.

Porém, apesar de ser uma amostra com grandes vantagens, é uma amostra que pode ser facilmente adulterada, o tempo de detecção de drogas na urina é de um curto intervalo de tempo (2 a 5 dias) o que permite somente a detecção do uso de substâncias recentemente e devido a muitos fatores alterarem a taxa de excreção na urina, é difícil fazer correlação com os efeitos provocados pela substância no organismo e somente detectar sua presença no organismo (BORDIN et al., 2015; COSTA, 2008).

Outra amostra convencional é o sangue. É uma amostra ótima para monitorização de fármacos de estreita margem terapêutica, pois fornece boa correlação com os efeitos das drogas no organismo e sua presença no sangue. Porém, sua coleta é invasiva e muitos fatores podem interferir em sua análise, como o uso de anticoagulante. Além disso, na coleta, fatores como região anatômica e cinética *post-mortem* devem ser levadas em consideração na interpretação dos resultados, pois estes podem ser alterados devido à diversos fatores, e também, deve-se tomar cuidado com a hemólise do material que pode ocorrer em caso de agitação vigorosa do recipiente de coleta, pois isso pode resultar em valores elevados de ferro ou potássio (BORDIN et al., 2015; COSTA, 2008).

Como matriz alternativa, a saliva é um complexo fluido produzido por glândulas especializadas que é secretado na cavidade oral. Uma das maiores vantagens em se ter saliva como amostra, é a possibilidade da coleta não invasiva e assistida, o que pode não ser possível com a coleta de sangue e urina (HÖLD et al., 1999). Apesar disso, a quantidade de saliva como amostra varia entre 1-5 mL o que pode dificultar a análise quando comparado a quantidade de urina que pode chegar a valores superiores a 50mL (KIDWELL; HOLLAND; ATHANASELIS, 1998). As substâncias pesquisadas em amostras de saliva são para exposições recentes, como até dois dias depois da exposição, como é o caso da maconha e de anfetaminas. Este intervalo varia de acordo com a natureza da substância (BORDIN et al., 2015).

4. O CABELO COMO MATRIZ ANALÍTICA ALTERNATIVA

O cabelo apresenta várias vantagens em relação às matrizes convencionais, como larga janela de detecção (vários meses), coleta não invasiva, facilidade de obtenção, não violação da privacidade e poucos cuidados no transporte e armazenamento. Porém, não é

possível detectar o uso recente (até uma semana), devido ao processo de incorporação na matriz queratinizada levar dias (TABELA 2). Além disso, o uso de tinturas, tratamentos cosméticos como descoloração e permanentes podem afetar a estabilidade e retenção das drogas na matriz, pois estes causam danos a fibra capilar (BORDIN et al., 2015; COSTA, 2008).

Segundo Pragst e Balikova (2006), os mecanismos exatos de como ocorre a incorporação de drogas em cabelos ainda necessita de mais estudos, porém, assume-se que essas substâncias adentram no cabelo por meio de difusão passiva dos capilares sanguíneos para as células da matriz e o fim da zona de queratinização do folículo capilar. Além de virem do sangue, essas substâncias podem passar do suor e sebo da pele ao cabelo por meio de difusão, e também podem vir do ambiente externo, o que constitui outra desvantagem em relação ao uso de cabelo e pelos, pois gera falta da correlação entre a dose e a concentração do agente tóxico no cabelo (PRAGST; BALIKOVA, 2006; BORDIN et al., 2015; COSTA, 2008).

A coleta deve ser realizada por um profissional qualificado em ambiente livre de contaminação e com auxílio de luvas. Papéis relativos à cadeia de custódia, envelope e selo para armazenamento também devem ser utilizados. O armazenamento deve ser realizado à temperatura ambiente, em locais secos e escuros como envelopes de papel ou alumínio e, caso a amostra esteja molhada, esta deve ser seca antes de ser armazenada (COOPER; KONSTRAND; KINTZ, 2012; MUSSHOF; MADEA, 2007).

Tabela 2 - Comparação das amostras biológicas

	Amostra			
	Saliva	Urina	Sangue	Cabelo
Coleta	Não invasiva	Não invasiva	Invasiva	Não invasiva em
Quantidade de amostra	1-5mL	> 50mL	até 10mL	media 100mg
Velocidade na coleta	minutos	minutos	minutos	minutos
Possibilidade de adulteração	baixa	alta	baixa	baixa
Concentração de droga	baixa	média a alta	média a alta	Baixa
Janela de detecção	baixa, semelhante ao sangue	moderada, mais alta que a do sangue	baixa	alta, em média semanas e meses antes da coleta

FONTE: Adaptado de Costa (2008); Kidwell, Holland, Athanaselis (1998); Bordin et al. (2015).

Antes de ir para a análise propriamente dita, a amostra passa por algumas etapas de descontaminação, que normalmente é realizada através de lavagens com água e solventes orgânicos (SoHT, 2004). Etapas de extração e *clean-up* são realizadas através de diferentes soluções extratoras e digestivas escolhidas conforme as características físico-químicas dos compostos que se pretende identificar (GORDO, 2013; LIMA; SILVA, 2007).

Os radioimunoensaios foram as primeiras metodologias utilizadas nas análises toxicológicas de cabelos, porém devido a disponibilidade para um pequeno número de drogas, baixa sensibilidade e a utilização de material radioativo são pouco utilizados atualmente e apenas como métodos de triagem (PRAGST; BALIKOVA, 2006; SEGURA et al., 1999).

Os métodos de identificação mais utilizados atualmente incluem a cromatografia gasosa (CG) e a líquida (LC), ambas acopladas a um espectrômetro de massas (MS). A CG-MS é a metodologia mais utilizada na análise toxicológica de cabelo, pois fornece a maior resolução e especificidade para a maior parte das drogas e com baixos valores para o limite de detecção (LOD) (PRAGST; BALIKOVA, 2006). A utilização da técnica da cromatografia líquida vem ganhando espaço no *screening* do uso drogas devido a algumas vantagens que esta possui sobre a CG-MS, como a possibilidade de se trabalhar em baixas temperaturas, possibilitando analisar substâncias termolábeis, resolvendo problemas de derivatização que poderiam existir e, portanto, reduzindo os tempos das análises (VINCENTI et al., 2013). Em contrapartida, a baixa resolução do método quando comparado a CG-MS exige que este seja realizado em *tandem* via LC-MS/MS e, devido ao seu alto custo, este método só é realizado por um número pequeno de laboratórios que possuem o capital necessário para tal (PRAGST; BALIKOVA, 2006).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A lei dos caminhoneiros foi elaborada de modo a atender às reivindicações da categoria que paralisou múltiplos setores de produção brasileiros e, apesar ter sido feita às pressas para atender o apelo das manifestações e necessitar de estudos que verifiquem seu efeito a longo prazo, ela trouxe melhorias nas condições gerais de trabalho para estes motoristas (CAMPOS, 2015).

Mesmo após o sancionamento, problemas como pressão das empresas por encurtamento de prazos, longas jornadas de trabalho e estresse ainda são uma realidade, e acabam por levar alguns caminhoneiros a utilizar drogas para suportar tais condições, às

custas de sua segurança e do ambiente rodoviário (CAMPOS, 2015).

Em contrapartida, a obrigatoriedade do exame toxicológico para ser retirada uma habilitação classe C, D ou E, no ato da renovação destes tipos de habilitações ou contratação do motorista tem papel fundamental na coibição do uso de substâncias não permitidas pela maior parte dos caminhoneiros, resultando em diminuição no número de acidentes, conforme mostra o artigo da Agência Brasil, onde 9% e 2,5% dos motoristas candidatos a emprego e para renovação de CNH, respectivamente, apresentaram positividade (CAMPOS, 2015; OLIVEIRA, 2016).

Segundo a Polícia Rodoviária Federal (PRF), entre março e julho de 2016 houve uma redução de 18 para 11 mil (38%) dos acidentes envolvendo caminhões em estradas federais, em comparativo ao menos período durante o ano de 2015 (OLIVEIRA, 2016).

Fica claro que a realização dos exames previstos pela Lei 13.103 de 2015 tem importante papel na melhoria das condições de trabalho e segurança nas rodovias brasileiras, coibindo que motoristas que tenham o hábito de consumir drogas para vencer prazos e jornadas pesadas de trabalho retornem as estradas.

Investimentos na conscientização dos motoristas sobre o uso de drogas devem ser considerados, com programas educacionais e de prevenção, informando sobre os riscos trazidos pelo abuso a própria saúde do condutor, assim como a terceiros, devido a maneira como determinada substância afeta a sua capacidade de dirigir. Além disso, melhores condições de trabalho nas estradas devem ser exigidas às empresas de transporte para garantir uma melhor qualidade de vida dos motoristas, evitando assim, a busca por substâncias.

O avanço tecnológico recente no que concerne às metodologias utilizadas para realização dos exames toxicológicos permite que o cabelo seja utilizado com certa segurança, oferecendo resultados confiáveis, tanto qualitativamente quanto quantitativamente, para um amplo espectro de substâncias psicoativas via cromatografia gasosa ou líquida, aliada a diversos tipos de detectores. Porém, entender completamente como as substâncias e contaminantes externos são integrados a matriz capilar, assim como melhorar e padronizar processos de descontaminação e extração, estabelecer padrões para os valores de *cut-off* utilizados, para a análise dos resultados como um todo e minimizar a interferência das variações biológicas e inter-individuais continuam sendo os maiores desafios para os toxicologistas.

6. REFERÊNCIAS

BORDIN, D. C. M.; MONEDDEIRO, F. F. S.; CAMPOS, E. G.; ALVES, M. N.R.; BUENO, L. H.P.; MARTINS, B. S. Técnicas de preparo de amostras biológicas com interesses forenses. **Sci. Chrom.** Vol. 7, n. 2, p. 125-143, 2015.

BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho. Decreto-Lei No 5.452, de 1º de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. 104 ed. São Paulo: Atlas, 2000. Coletânea de Legislação.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. Portaria N. 116 de 13 de novembro de 2015. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 de novembro de 2015.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei N. 13.103, de 2 de março de 2015. Dispõe sobre o Exercício da Profissão de Motorista. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 de março de 2015.

CABRERA, E. R. Estudo comparativo entre as técnicas de cromatografia líquida de alta eficiência e detecção por arranjo de diodos e biochip na triagem toxicológica forense. 2013. Curitiba. 105 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Universidade Federal do Paraná. Paraná.

CAMPOS, B. H. Regulação de mercado: impactos da lei 13.103/2015 sobre o sistema rodoviário de cargas. 2015. Porto Alegre. 77 p. Graduação em Engenharia Civil (Trabalho de Diplomação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul.

COOPER, G. A.A.; KONSTRAND, R.; KINTZ, P. Society of Hair Testing guidelines for rug testing in hair. **Forensic Sci. Int.**, v. 218, n. 1-3, p. 20-24, 2012.

COSTA, J. L. In: MOREAU, R. L. M.; SIQUEIRA, M. E. P. B. Características das amostras convencionais e não-convencionais. **Toxicologia analítica**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2008. cap. 4, p. 40-44.

GORDO, J. M. O. O cabelo como amostra biológica em toxicologia forense: colheita, análise

e áreas de aplicação. 2013. Porto. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Universidade Fernando Pessoa. Portugal.

HÖLD, K. M.; BOER, D.; ZUIDEMA, J.; MAES, R. A. A. Saliva as an analytical tool in toxicology. **Inter. J. Drug. Test.**, v. 1, n. 1, p. 1-36, 1999.

KIDWELL, D. A.; HOLLAND, C. J.; ATHANASELIS, S. Testing for drugs of abuse in saliva and sweat. **J. Chrom. B.**, v. 713, n. 1, p. 111-135, 1998.

LIMA, E. C.; SILVA, C. L. Cabelo como matriz analítica alternativa para determinação de drogas de abuso. **NewsLab.**, v. 14, n. 82, p. 156-166, 2007.

MOREAU, R. L. M. In: MOREAU, R. L. M.; SIQUEIRA, M. E. P. B. Características das análises toxicológicas. **Toxicologia analítica**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2008. cap. 1, p. 3-5.

MUSSHOFF, F.; MADEA, B. Analytical pitfalls in hairtesting. **Anal. Bioanal. Chem.**, v. 388, n. 7, p. 1475-1494, 2007.

NARCISO, F. V.; MELLO, M. T. Segurança e saúde dos motoristas profissionais que trafegam nas rodovias do Brasil. **Rev. Saúde Públ.**, v. 51, n. 26, p. 1-7, 2017.

NASCIMENTO, E. C.; NASCIMENTO, E.; SILVA, J. P. Uso de álcool e anfetaminas entre caminhoneiros de estrada. **Rev. Saúde Públ.**, v. 41, n. 2, p. 290-293, 2007.

OLIVEIRA, N. Obrigatoriedade de exame para caminhoneiros reduz em 38% acidentes nas estradas. **Agência Brasil**, Brasília, 20 de outubro de 2016. Disponível Em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/Geral/Noticia/2016-10/Exame-Toxicologico-Para-Caminhoneiros-Reduz-Em-38-Acidentes-Nas-Estradas>> Acesso Em: 15 de outubro de 2018.

PRAGST, F.; BALIKOVA, M. A. State of the art in hair analysis for detection of drug and alcohol abuse. **Clin. Chim. Acta.**, v. 370, n. 1-2, p. 17-49, 2006.

SEGURA, J.; STRAMESI, C.; REDÓN, A.; VENTURA, M.; SANCHEZ, C. J.; GONZÁLEZ,

G.; SAN, L.; MONTAGNA, M. Immunological screening of drugs of abuse and gas chromatographic–mass spectrometric confirmation of opiates and cocaine in hair. **J. Chromat. B.**, v. 724, n. 1, p. 9-21, 1999.

SOCIETY OF HAIR TESTING (SoHT). Recommendations for hair testing in forensic cases. **Forensic Sci. Int.**, v. 145, n. 2-3, p. 83-84, 2004.

VINCENTI, M.; SALOMONE, A.; GERACE, E.; PIRRO, V. Role of LC–MS/MS in hair testing for the determination of common drugs of abuse and other psychoactive drugs. **Bioanal.**, v. 5, n. 15, p. 1919–1938, 2013.